

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



UNION OF SOVIET  
SOCIALIST REPUBLICS

(19) **SU** (11) **1448078 A1**

(51) 4 E 21 F 5/00, 7/00

STATE COMMITTEE ON INVENTIONS AND  
DISCOVERIES OF SCST OF USSR

## DESCRIPTION OF INVENTION

TO AUTHOR'S CERTIFICATE

(21) 4217068/23-03

(22) 25.03.87

(46) 30.12.88. Bul. No. 48

(71) Moscow Mining Institute and Makeyevka Research Institute of Safety of Work in Mining Industry

(72) A. S. Burchakov, S. A. Yarunin, V. V. Konarev, A. S. Lukash, V. V. Pudak, I. A. Gainutdinov, N. A. Balabanov and S. G. Irisov

(53) 622.807 (088.8)

(56) Tentative Guide for Degassing of Mine Fields of Karaganda Basin with Hydraulic Calculation of Series of Coal Strata. M.: MMI, 1975, pp. 24 – 29, 54 – 62.

USSR Author's Certificate No. 1303729, cl. E 21 F 5/00, 1987.

### (54) METHOD OF DEGASSING OF SECTION OF COAL ROCK MASS

(57) The invention relates to the mining industry. The purpose is to improve the efficiency of extraction of working fluid and gas from a coal rock mass. A directional well is drilled from the surface. Its horizontal or inclined section runs along the stratum. The well is cased and the casing is perforated in the horizontal or sloping section. Then working fluid is injected by intervals at a rate which exceeds the natural intake rate of the mass and a gas-water permeable reservoir is formed. Then an additional vertical well is drilled from the surface into the zone of a hydraulic treatment interval which is located down the stratum dip. The borehole of the vertical well is located at a distance from the perforated holes of the gas-water permeable reservoir which does not exceed  $\frac{2}{3}$  of the radius of this interval. The extraction of working fluid and gas from the treated coal rock mass is performed through the vertical well. This makes it possible to pump out the fluid and gas from the entire zone of the mass being treated. 2 il.

The invention relates to the mining industry and is intended for degassing of a coal rock mass through the wells drilled from the surface.

The purpose of the invention is to improve the efficiency of extraction of working fluid and gas from a coal rock mass.

Fig. 1 shows the diagram of the method of degassing of a section of a coal rock mass and Fig. 2 shows the top view of this diagram.

The method is implemented as follows.

Directional well 1 is drilled which has horizontal or inclined end 2 and runs along the stratum being treated of coal rock mass 3. Perforations 4 are formed to open up each interval and inject the design amount of working fluid by intervals at a rate which exceeds the described intake rate of the mass being treated. During the interval hydraulic treatment each treated interval is sealed. After the hydraulic treatment of all intervals the

sealing material is removed from the inclined or horizontal section to form a water permeable reservoir which provides the communication of all treated intervals. Vertical well 5 is drilled from the surface into the zone of a hydraulic treatment interval which is located down the stratum dip. The borehole of this well is located at a distance from the gas-water permeable reservoir which does not exceed  $2/3$  of radius  $R$  of the hydraulic treatment interval. Perforations 6 are formed to open up the coal stratum in the vertical well. Then the working fluid and gas are extracted by means of pump 7 which is lowered into the well on rods 8.

*Example.* To treat a coal rock mass, a well with a horizontal borehole end was constructed. The horizontal borehole runs dipward very outburst-hazardous gas-bearing sandstone above which the unprotected outburst-hazardous coal stratum being treated is located. Both the coal stratum and the sandstone have an angle of dip of  $11^\circ$ . The thickness of the sandstone is within 40 – 60 m and that of the coal stratum is within 1.2 – 1.5 m. The occurrence depth of the sandstone in the treatment zone is 1300 m. The length of the drilled well is 1865 m and the diameter of drilling is 216 mm. The well is cased with steel casing pipes with a diameter of 146 mm and a wall thickness of 10.7 mm. The hydraulic treatment of the coal rock mass was performed through the horizontal part of the well in seven intervals. The design radius of the hydraulic treatment of one interval is 120 m. 12,000 m<sup>3</sup> of water are injected into each hydraulic treatment interval at a rate of  $40 - 100/10^{-3}$  m<sup>3</sup>s. Sealing of the intervals is performed by installing a gel-cement bridging plug and dispersed material. After the treatment of all intervals by performing hydraulic washing-out the bridging plugs are withdrawn, which makes the horizontal section into the hydraulic reservoir providing the hydraulic communication between the hydraulic treatment intervals. The vertical part of the well in which water suction devices can be installed is 250 m in length.

The lower boundary of the injected working fluid is located at a depth of 1400 m. Thus, the height of the column of constantly unpumped-out water will be 450 m, which prevents the drainage of gas from the well. The intake of water into the well will occur only because of an excess pressure. To remove water more completely and increase the rate of extraction of gas into the zone of the hydraulic treatment interval located down the dip, a vertical well was drilled from the surface. The borehole of this well was located at a distance of 50 m from the perforations of the gas-water permeable reservoir. The diameter of drilling of the well is 190 mm and the diameter of the casing string is 146 mm. The well was perforated throughout the thickness of the treated coal rock mass. Pumping-out of water was performed by means of a deep-well pump, which was installed in the vertical well. Thus, water was pumped out from the entire zone of the mass being treated, with the water flowing into the well not only because of an excess pressure, but also because of the action of the gravitational forces of the water. This made it possible to perform the high-quality completion of the well after the hydraulic treatment of the mass.

#### *Claim*

The method of degassing of a section of a coal rock mass, which involves the surface drilling of a directional well which has a horizontal or inclined section running along the stratum, the casing of the well, the perforating of the casing, the interval injection of working fluid at a rate exceeding the natural intake rate of the mass, the formation of a gas-water permeable reservoir and the extraction of working fluid and gas from the treated coal rock mass, *distinctive* in that, to improve the efficiency of extraction of working fluid and gas from a coal rock mass, an additional vertical well is drilled from the surface into the zone of a hydraulic treatment interval located down the stratum dip through which working fluid and gas are extracted from the treated coal rock mass, with the borehole of the vertical well located at a distance from the perforations of the gas-water permeable reservoir which does not exceed  $2/3$  of the radius of the lower hydraulic treatment interval.



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

ВСЕСОЮЗНАЯ  
УЧЕБНАЯ  
БИБЛИОТЕКА МБА

(19) SU (11) 1448078 A1

(SU) 4 E 21 F 5/00, 7/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4217068/23.03

(22) 25.03.87

(46) 30.12.88 Бюл. № 48

(71) Московский горный институт и Ма-  
кеевский научно-исследовательский институт  
по безопасности работ в горной промыш-  
ленности

(72) А. С. Бурчаков, С. А. Яруний

В. В. Конарев, А. С. Лукаш

В. В. Пудак, И. А. Гайнутдинов

Н. А. Балабанов и С. Г. Ирисов

(53) 622 807 (088.8)

(56) Временное руководство по дегазации  
шахтных полей Карагандинского бассейна  
с гидравлическим расчислением свит уголь-  
ных пластов М. МГИ. 1975. с. 24—29.  
54—62.

Авторское свидетельство СССР  
№ 1303729, кл. E 21 F 5/00, 1987.

(54) СПОСОБ ДЕГАЗАЦИИ УЧАСТКА  
УГЛЕПОРОДНОГО МАССИВА

(57) Изобретение относится к горной про-  
мышленности. Цель — повышение эффек-

тивности извлечения рабочей жидкости и  
газа из углеродного массива. С поверх-  
ности бурится направленная скважина. Ее  
горизонтальный или наклонный участок про-  
ходит по пласту. Производится обсадка сква-  
жины и перфорация обсадной колонны гори-  
зонтального или наклонного участка. Далее  
выполняют поинтервальное нагнетание рабо-  
чей жидкости с темпом, превышающим  
естественную проницаемость массива и обра-  
зование газо-гидропроводного коллектора.  
Затем в зону нижнего по падению пласта  
интервала гидрообработки дополнительно  
бурят с поверхности вертикальную сква-  
жину. Ствол вертикальной скважины рас-  
полагают от перфорированных отверстий га-  
зо-гидропроводного коллектора на расстоя-  
нии не более  $2/3$  радиуса этого интервала.  
Извлечение рабочей жидкости и газа из об-  
работанного углеродного массива осущест-  
вляют через вертикальную скважину. Это  
позволяет производить откачку жидкости и  
газа из всей зоны обрабатываемого мас-  
сива 2-ил.

(19) SU (11) 1448078 A1

Изобретение относится к горной промышленности и предназначено для дегазации углепородного массива через скважины, пробуренные с поверхности.

Цель изобретения — повышение эффективности извлечения рабочей жидкости и газа из углепородного массива.

На фиг. 1 изображена схема способа дегазации участка углепородного массива; на фиг. 2 — то же, вид сверху.

Способ осуществляют следующим образом.

Бурят направленную скважину 1, окончание которой является горизонтальным или наклонным 2 и проходит по обрабатываемому пласту углепородного массива 3. Путем образования перфорационных отверстий 4 производят вскрытие каждого интервала и поинтервальное нагнетание расчетного объема рабочей жидкости с темпом, превышающим описываемую приемистость обрабатываемого массива. В период поинтервальной гидрообработки изолируют каждый обработанный интервал. После гидрообработки всех интервалов изолирующий материал удаляют из наклонного или горизонтального участка, образуя гидропроводный коллектор, обеспечивающий связь всех обработанных интервалов. В зону нижнего по падению пласта интервала гидрообработки бурят с поверхности вертикальную скважину 5. Ствол этой скважины располагают от газогидропроводящего коллектора на расстоянии не более  $2/3$  радиуса интервала гидрообработки R. Путем образования перфорационных отверстий 6 производят вскрытие угольного пласта в вертикальной скважине. Затем осуществляют извлечение рабочей жидкости и газа насосом 7, опущенным в скважину на штангах 8.

**Пример.** Для обработки углепородного массива построена скважина с горизонтальным окончанием ствола. Горизонтальный ствол проходит в направлении падения весьма выбросоопасного и газоносного песчаника, выше которого расположен обрабатываемый незащищенный выбросоопасный угольный пласт. Как угольный пласт, так и песчаник имеют угол падения  $11^\circ$ . Мощность песчаника 40—60 м, угольного пласта 1,2—1,5 м. Глубина залегания песчаника в зоне обработки 1300 м. Длина пробуренной скважины 1865 м, диаметр бурения 216 мм. Скважина закреплена стальными обсадными трубами диаметром 146 мм с толщиной стенки 10,7 мм. Гидрообработка углепородного массива осуществлялась через горизонтальную часть скважины в семи интервалах. Расчетный радиус гидрообработки одного интервала 120 м. В каждый интервал гидрообработки закачивается по 12000 м<sup>3</sup> воды с темпом  $40-100/10^{-3}$  м<sup>3</sup>/с. Изоляция интервалов осуществляется при помощи установки гелецементного моста и диспергированного материала. После

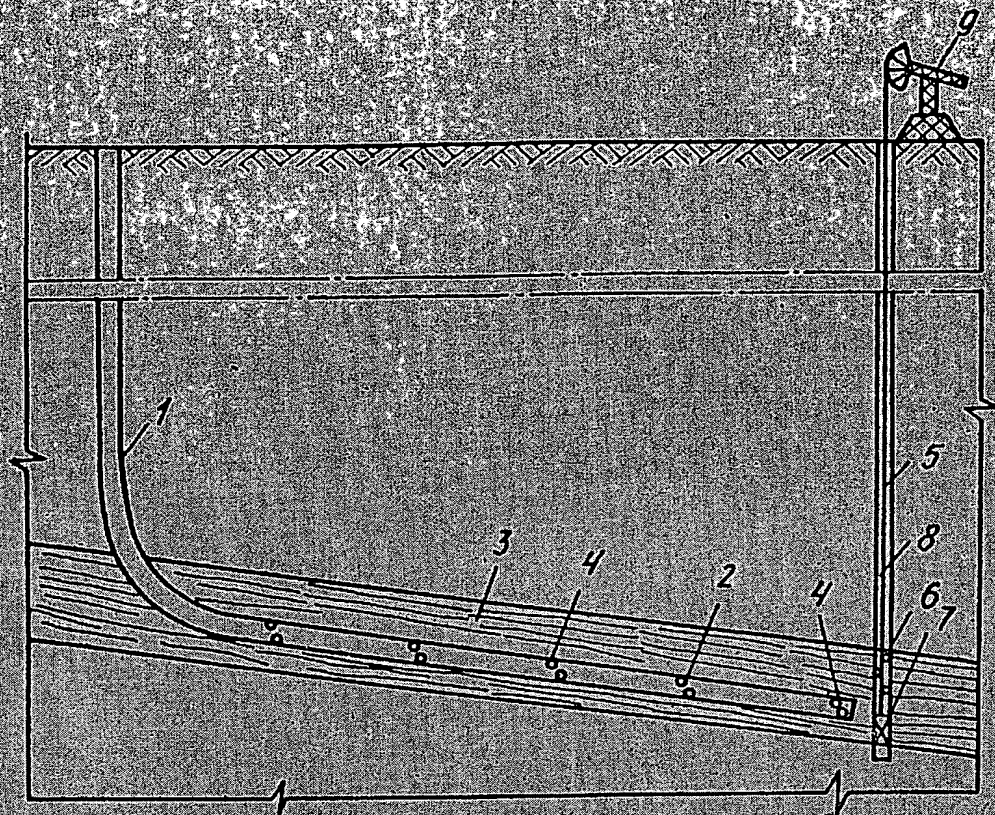
обработки всех интервалов путем гидровымывания мосты наплетаются тем самым горизонтальный участок является гидравлическим коллектором, обеспечивающим гидравлическую связь между интервалами гидрообработки. Вертикальная часть скважины, где можно установить водоотсасывающие устройства, составляет 250 м.

Нижняя граница закачанной рабочей жидкости находится на глубине 1400 м. Таким образом, высота столба постоянно откачиваемой воды будет 450 м, что препятствует дренированию газа из скважины. Поступление воды в скважину будет осуществляться только за счет избыточного давления. Для более полного удаления воды и увеличения скорости извлечения газа в зону нижнего по падению интервала гидрообработки была пробурена с поверхности вертикальная скважина. Ствол этой скважины располагался от перфорационных отверстий газогидропроводного коллектора на расстоянии 50 м. Диаметр бурения скважины 190 мм, диаметр обсадной колонны 146 мм. Скважина проперфорирована по всей мощности обработанного углепородного массива. Откачка воды производилась глубинным насосом, установленным в вертикальной скважине. Таким образом, производилась откачка воды из всей зоны обрабатываемого массива, поступление которой в скважину происходит не только за счет избыточного давления, но и за счет действия гравитационных сил воды. Это позволило произвести качественное освоение скважины после гидрообработки массива.

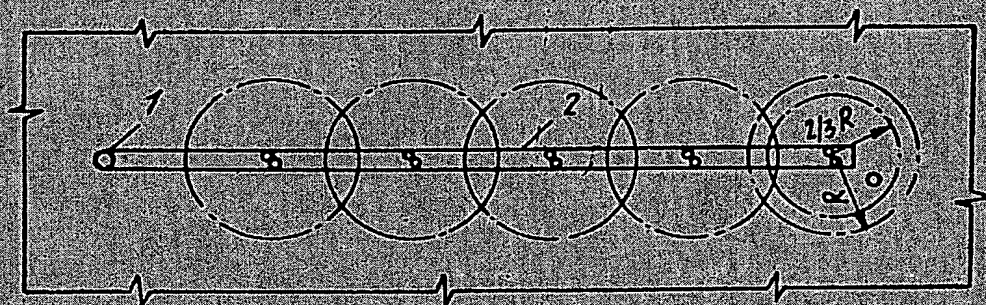
#### Формула изобретения

Способ дегазации участка углепородного массива, включающий бурение с поверхности направленной скважины, имеющей горизонтальный или наклонный участок, проходящий по пласту, ее обсадку, перфорацию обсадной колонны, поинтервальное нагнетание рабочей жидкости с темпом, превышающим естественную приемистость массива, образование газогидропроводного коллектора и извлечение рабочей жидкости и газа из обработанного углепородного массива, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности извлечения рабочей жидкости и газа из углепородного массива, в зону нижнего по падению пласта интервала гидрообработки дополнительно бурят с поверхности вертикальную скважину, через которую извлекают рабочую жидкость и газ из обработанного углепородного массива, причем ствол вертикальной скважины располагают от перфорационных отверстий газогидропроводного коллектора на расстоянии не более  $2/3$  радиуса нижнего интервала гидрообработки.

1448078



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель И. Федяева  
 Редактор О. Слесивых  
 Заказ 6826/40  
 Техред И. Верес  
 Тираж 426  
 Корректор Э. Лончакова  
 Подписное  
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
 Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4